

ENERO DE 2014



INFORME

INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFÍA

Macroalgas alóctonas en la demarcación marina Noratlántica de la costa española

Preparado
por
César Peteiro

Instituto Español de Oceanografía
Centro Oceanográfico de Santander
Promontorio de San Martín s/n.
39080 Santander, España
E-mail: peteiro@st.ieo.es



RESUMEN: Peteiro C. (2014). Macroalgas alóctonas en la demarcación marina Noratlántica de la costa española. Informe del Instituto Español de Oceanografía (IEO). Se presenta un listado de macroalgas alóctonas que incluye únicamente especies reconocidas como introducidas en las costas atlánticas europeas y cuya presencia en la demarcación Noratlántica de la costa española ha sido documentada en diferentes publicaciones. También, se enumeran algunas macroalgas alóctonas de la costa atlántica europea cuya presencia en nuestras costas es cuestionada o dudosa. Un total de 30 macroalgas son citadas como especies alóctonas en estas aguas, de las cuales 22 pertenecen al phylum Rhodophyta (*Pyropia suborbiculata*, *Pyropia leucosticta*, *Gracilaria vermiculophylla*, *Asparagopsis armata*, *Bonnemaisonia hamifera*, *Grateloupia subpectinata*, *Grateloupia turuturu*, *Lomentaria hakodatensis*, *Chrysomenia wrightii*, *Anotrichium furcellatum*, *Antithamnion amphigeneum*, *Antithamnion densum*, *Antithamnion hubbsii*, *Antithamnionella spirographidis*, *Antithamnionella ternifolia*, *Callithamniella flexilis*, *Scageliopsis patens*, *Heterosiphonia japonica*, *Dasya sessilis*, *Neosiphonia harveyi*, *Polysiphonia morrowii* y *Agardhiella subulata*); 5 a Heterokontophyta (*Colpomenia peregrina*, *Colpomenia sinuosa*, *Scytosiphon dotyi*, *Sargassum muticum*, *Undaria pinnatifida*) y 3 a Chlorophyta (*Ulva australis*, *Umbraulva olivascens*, y *Codium fragile* subsp. *fragile*). Además, se presenta un listado de 5 especies (*Pyropia koreana*, *Caulacanthus okamurae*, *Solieria chordalis*, *Dasya baillouviana* y *Centroceras clavulatum*) cuya presencia en la demarcación Noratlántica de las costas españolas es actualmente dudosa y es necesario confirmar en futuros estudios.

ABSTRACT: Peteiro C. (2014). Alien macroalgae in northern Spanish Atlantic coast. Report of Spanish Institute of Oceanography (IEO). It is presented a list of alien macroalgae including only species recognized as introduced species in the European Atlantic coasts, and whose presence in the northern Spanish Atlantic coast has been documented in several publications. Besides, it is also listed some alien macroalgae from the European Atlantic coast whose presence on our shores is questioned. A total of 30 macroalgae are cited as alien species in these waters, of which 22 belong to the phylum Rhodophyta (*Pyropia suborbiculata*, *Pyropia leucosticta*, *Gracilaria vermiculophylla*, *Asparagopsis armata*, *Bonnemaisonia hamifera*, *Grateloupia subpectinata*, *Grateloupia turuturu*, *Lomentaria hakodatensis*, *Chrysomenia wrightii*, *Anotrichium furcellatum*, *Antithamnion amphigeneum*, *Antithamnion densum*, *Antithamnion hubbsii*, *Antithamnionella spirographidis*, *Antithamnionella ternifolia*, *Callithamniella flexilis*, *Scageliopsis patens*, *Heterosiphonia japonica*, *Dasya sessilis*, *Neosiphonia harveyi*, *Polysiphonia morrowii* and *Agardhiella subulata*); 5 to the phylum Heterokontophyta (*Colpomenia peregrina*, *Colpomenia sinuosa*, *Scytosiphon dotyi*, *Sargassum muticum*, *Undaria pinnatifida*), and 3 to Chlorophyta (*Ulva australis*, *Umbraulva olivascens* and *Codium fragile* subsp. *fragile*). In addition, it is presented a list of 5 species (*Pyropia koreana*, *Caulacanthus okamurae*, *Solieria chordalis*, *Dasya baillouviana* and *Centroceras clavulatum*) whose presence in the North Atlantic off the Spanish coast is currently uncertain and needs to be confirmed in further studies.

Las macroalgas alóctonas en la demarcación marina Noratlántica de la costa española son enumerada a continuación con el criterio de clasificación y nomenclatura de Guiry y Guiry (2013), incluyendo sinonimias (=) aceptadas y más utilizadas. Las especies de macroalgas que están incluidas en el actual catálogo español de especies exóticas invasoras (Real Decreto 630/2013 publicado en el BOE, 2013) son marcadas con un asterisco rojo. Además, se presenta un listado con macroalgas alóctonas dudosas. La información utilizada para elaborar el listado procede de trabajos publicados en revistas científicas especializadas que se incluye en una breve reseña para cada especie. Finalmente, se presenta una breve discusión sobre las macroalgas alóctonas introducidas en esta región.

1.-LISTADO DE MACROALGAS ALÓCTONAS PRESENTES EN LA DEMARCACIÓN NORÁTLANTICA DE LA COSTA ESPAÑOLA

PHYLUM RHODOPHYTA

CLASE BANGIOPHYCEAE

ORDEN BANGIALES

FAMILIA BANGIACEAE

1.-*Pyropia suborbiculata* (Kjellman) J.E.Sutherland, H.G.Choi, M.S. Hwang & W.A.Nelson 2011

Reseña: Es una especie originaria del Pacífico Norte, nativa en las costas de Japón, China, Corea, Vietnam y Filipinas, que ha sido citada como macroalga alóctona en varios países del Atlántico y del Pacífico (Broom *et al.*, 2002; Monotilla y Notoya, 2004; Milstein y de Oliveira, 2005). Confirmada su presencia en las costa de Galicia, Cantabria y País Vasco por Vergés *et al.* (2013b) con datos morfológicos y moleculares.

2.-*Pyropia leucosticta* (Thuret) Neefus & J.Brodie 2011 (= *Porphyra leucosticta* Thuret 1863)

Reseña: Según estudios moleculares de Brodie *et al.* (1998) es una macroalga alóctona de antigua introducción en Europa originaria del Pacífico que se encuentra en las costas Atlánticas desde al menos 1863. Esta especie presente en la demarcación Noratlántica de la costa española, y en particular en las costas de Galicia (Bárbara *et al.*, 2005a).

CLASE FLORIDEOPHYCEAE

ORDEN GRACILARIALES

FAMILIA GRACILARIACEAE

3.- **Gracilaria vermiculophylla* (Ohmi) Papenfuss 1967

Reseña: Especie procedente de Japón que se ha introducido en las costas Europeas (Rueness, 2005; Thomsen *et al.*, 2007; Nyberg *et al.*, 2009; Kim *et al.*, 2010; Nejrup y Pedersen, 2012). Según estudios moleculares por Zuccarello *et al.* (2002) esta macroalga había sido confundida con *Gracilaria bursa-pastoris* (S.G.Gmelin) P.C.Silva en las costas Europeas, y en particular también en Galicia (Bárbara *et al.*, 2005a). En la demarcación Noratlántica de la costa española ha sido registrada en las costas de Galicia (Bárbara *et al.*, 2005b; Bárbara *et al.*, 2005a).

ORDEN BONNEMAISONIALES

FAMILIA BONNEMAISONIACEAE

4.- **Asparagopsis armata* Harvey 1855 y como un stadium (fase esporófitica) “*Falkenbergia rufolanosa*” (Harvey) F.Schmitz 1897

Reseña: Especie originaria de la región Australiana que es una antigua introducción en Europa que presenta en el Atlántico una amplia distribución (Drew, 1950; Eno *et al.*, 1997; Maggs y Stegenga, 1999; Reise *et al.*, 1999; Chualain *et al.*, 2004; Mineur *et al.*, 2008; Araújo *et al.*, 2009). En la demarcación Noratlántica de la costa española, existen registros desde 1933 y 1935 recolectados en Galicia (fase gametófitica) y Asturias (fase esporófitica) respectivamente por el Filólogo Faustino Miranda (Valenzuela y Pérez-Cirera, 1982). Actualmente se encuentra ampliamente distribuida tanto en su fase gametófitica (como *A. armata*) como en la esporófitica (como *F. rufolanosa*) (Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010).

5.- *Bonnemaisonia hamifera* Hariot 1891 y como un stadium (fase esporófitica) “*Trailliella intricata*” Batters 1896

Reseña: Especie alóctona originaria de Japón que se ha introducido en la costa del Atlántico europeo donde se ha extendido ampliamente (Breeman *et al.*, 1988; Eno *et al.*, 1997; Maggs y Stegenga, 1999; Reise *et al.*, 1999; Thomsen *et al.*, 2007; Mineur *et al.*, 2008). En la costa española ha sido citada en su fase gametófitica (como *B. hamifera*) y esporófitica (como *T. intricata*) a lo largo de toda la demarcación Noratlántica (Bárbara *et al.*, 2005b; Salvador *et al.*, 2006; Bárbara *et al.*, 2006a; Bárbara *et al.*, 2011; Bárbara *et al.*, 2012)

ORDEN HALYMENIALES

FAMILIA HALYMENIACEAE

6.-*Grateloupia subpectinata* Holmes 1912 (= *Grateloupia filicina* var. *luxurians* A.Gepp & E.S.Gepp 1906 y *Grateloupia luxurians* (A.Gepp & E.S.Gepp) R.J.Wilkes, L.M.McIvor & Guiry 2005)

Reseña: Especie alóctona del Pacífico Occidental que represente una introducción en las costas atlánticas de Europa (De Clerck *et al.*, 2005). Es una macroalga que ha sido encontrada en la demarcación Noratlántica de la costa española (Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Díaz *et al.*, 2008; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010).

7.-Grateloupia turuturu*** Yamada 1941

Reseña: Es una especie nativa de Japón y Corea que ha sido citada incorrectamente como *Grateloupia doryphora* (Montagne) M.A.Howe 1914 en las costas de Europa (Gavio y Fredericq, 2002). Esta macroalga alóctona presente una amplia distribución en Europa (e.g., Eno *et al.*, 1997; Maggs y Stegenga, 1999; Wolff, 2005; Araújo *et al.*, 2009). Esta especie se encuentra en las costas de Galicia donde puede confundirse con la nativa *Grateloupia lanceola* (J.Agardh) J.Agardh 1851 (Bárbara y Cremades, 2004; Barreiro *et al.*, 2006).

ORDEN RHODYMENIALES

FAMILIA LOMENTARIACEAE

8.-*Lomentaria hakodatensis* Yendo 1920

Reseña: Especie nativa del Pacífico que ha sido citados como una macroalga alóctonas en Europa (Cabioch y Magne, 1987; Verlaque, 2001; Curiel *et al.*, 2006). Esta macroalga alóctona ha sido encontrada en demarcación Noratlántica en las costas de Galicia y Asturias (Bárbara *et al.*, 2005a; Lamela *et al.*, 2012).

FAMILIA RHODYMENIACEAE

9.-*Chrysomenia wrightii* (Harvey) Yamada 1932

Reseña: Especie originaria de Japón que ha sido citada como macroalga alóctona en las costas europeas (Ben Maiz *et al.*, 1987; Verlaque, 2001). Su presencia en las costas de Galicia ha sido confirmado por Bárbara *et al.* (2008) con datos morfológicos y moleculares.

ORDEN CERAMIALES

FAMILIA CERAMIACEAE

10.-*Anotrichium furcellatum* (J.Agardh) Baldock 1976

Reseña: Especie originaria del Pacífico que se ha introducido en la costa atlántica de Francia desde el mediterráneo (Maggs y Hommersand, 1993; Maggs y Stegenga, 1999; Reise *et al.*, 1999; Araújo *et al.*, 2009). En la costa española ha sido citada a lo largo de toda la demarcación

Noratlántica (Pérez-Cirera *et al.*, 1989; Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Bárbara *et al.*, 2006a; Martínez-Gil *et al.*, 2007; Díaz *et al.*, 2008; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010; Secilla, 2012).

11.-*Antithamnion amphigeneum* A.J.K.Millar 1990 (= *Antithamnion algeriense* M.Verlaque & Seridi 1991)

Reseña: Especie originaria de Australia que ha sido citada como especie alóctona en el Atlántico europeo para las costa vasca por Secilla *et al.* (1997). Previamente había sido citada con el nombre de *Antithamnion algeriense* (Verlaque y Seridi, 1991) y posteriormente considerada como una introducción del mediterráneo (Athanasiadis, 1996; Klein y Verlaque, 2011). En la demarcación Noratlántica de la costa española desde su introducción ha aumentado su distribución en la costa vasca y llegando hasta Asturias (Secilla *et al.*, 2007b; Secilla, 2012; Bárbara *et al.*, 2012).

12.-*Antithamnion densum* (Suhr) M.A.Howe 1914

Reseña: Especie del Atlántico Sur que es considerada como introducida en las costas atlánticas europeas (Athanasiadis, 1990; Guiry y Maggs, 1991; Maggs y Hommersand, 1993). En la costa española ha sido citada por primera vez por Veiga *et al.* (1998) y actualmente está distribuida prácticamente a lo largo de toda la demarcación Noratlántica (Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Bárbara *et al.*, 2005b; Secilla, 2012).

13.-*Antithamnion hubbsii* E.Y.Dawson 1962 (= *Antithamnion nipponicum* Yamada & Inagaki 1935)

Reseña: Especie originaria del Pacífico Oeste (Japón y Corea) introducida en las costas Europeas y registrada inicialmente como *Antithamnion nipponicum* y confundido también con *Antithamnion pectinatum* (Montagne) J.Brauner 1994 (Rueness *et al.*, 2007; Secilla *et al.*, 2007a, b; Rueness, 2010). Las citas de esta especie alóctona en Europa han sido posteriormente adscritas *A. hubbsii* (Athanasiadis, 2009; Rueness, 2010). En la demarcación Noratlántica de la costa española ha sido citada en la costa vasca (Secilla *et al.*, 2007a, b; Díez *et al.*, 2012; Secilla, 2012).

14.-*Antithamnionella spirographidis* (Schiffner) E.M.Wollaston 1968 (= *Antithamnion spirographidis* Schiffner 1916)

Reseña: Especie introducida en aguas europeas procedente del Pacífico Norte (Lindstrom y Gabrielson, 1989). En las costas atlánticas ha sido citada ampliamente como especie alóctona

(e.g., Maggs y Hommersand, 1993; Eno *et al.*, 1997; Maggs y Stegenga, 1999; Wolff, 2005; Araújo *et al.*, 2009). En la costa española ha sido ampliamente citada a lo largo de toda la demarcación Noratlántica (Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010; Bárbara *et al.*, 2012; Secilla, 2012).

15.-*Antithamnionella ternifolia* (J.D.Hooker & Harvey) Lyle 1922

Reseña: Especie nativa del hemisferio sur, probablemente de Australia (Athanasiadis, 1990; Magne, 1991) que ha sido citada en las costas atlánticas europeas como una macroalga alóctona (e.g., Maggs y Hommersand, 1993; Eno *et al.*, 1997; Maggs y Stegenga, 1999; Wolff, 2005; Araújo *et al.*, 2009). En la demarcación Noratlántica de la costa española es una común con amplia distribución (Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010; Secilla, 2012).

16.-*Callithamniella flexilis* Baardseth 1941

Reseña: Esta especie es considerada originaria del Atlántico Sur (Athanasiadis, 1996) y recientemente se ha introducido en las costas del País Vasco, lo que es su primera cita para las costas Europeas (Secilla, 2012). Además, se han comprobado que las citas previas de *Callithamniella tingitana* (Schousboe ex Bornet) Feldmann-Mazoyer 1938 en la costas vascas (e.g., Gorostiaga *et al.*, 2004) corresponden a *Callithamniella flexilis*, por lo que se requiere una revisión del material asignado a este taxón en otras regiones de la demarcación Noratlántica (e.g., Bárbara *et al.*, 2005a).

17.-*Scageliopsis patens* Wollaston 1981

Reseña: Especie nativa de Australia que ha sido citada como macroalga alóctona en la costa atlántica europea (Secilla *et al.*, 2008). En la demarcación Noratlántica de la costa española se encuentra en el País Vasco, Cantabria y Asturias (Secilla *et al.*, 2008; Secilla, 2012; Díez *et al.*, 2012).

FAMILIA DASYACEAE

18.-*Heterosiphonia japonica* Yendo 1920

Reseña: Especie nativa de Japón y Corea que fue identificada inicialmente en Europa como *Dasyisiphonia* sp. debido a la similitud morfológica con otras especies de este género (Stegenga, 1997; Lein, 1999; Maggs y Stegenga, 1999; Reise *et al.*, 1999; Bárbara *et al.*, 2003). Actualmente *Heterosiphonia japonica* es una macroalga alóctona con una amplia distribución en las costas atlánticas europeas (Verlaque, 2001; Husa *et al.*, 2004; Husa y Sjøtun, 2006; Sjøtun *et al.*, 2008).

En la demarcación Noratlántica de la costa española ha sido citada en Galicia (Bárbara *et al.*, 2003; Bárbara *et al.*, 2005a; Bárbara *et al.*, 2005b; Peña y Bárbara, 2006a, b).

19.-*Dasya sessilis* Yamada 1928

Reseña: Macroalga del sudoeste asiático registrada por primera vez en el Mediterráneo (Verlaque, 2002) y que después fue citada también como macroalga alóctona en el Atlántico Europeo (Peña y Bárbara, 2006b; Vincent *et al.*, 2006; Mineur *et al.*, 2007; Araújo *et al.*, 2009). Esta especie fue novedad para las costa Atlántica por Peña y Bárbara (2006b) a partir de poblaciones de Galicia, donde había sido confundida con otras especies de *Dasya*. Actualmente está presente en las costas de Galicia y del País Vasco (Díaz *et al.*, 2008; Pena Martín *et al.*, 2011).

FAMILIA RHODOMELACEAE

20.-*Neosiphonia harveyi* (Bailey) M.-S.Kim, H.-G.Choi, Guiry & G.W.Saunders 2001 (= *Polysiphonia harveyi* Bailey 1848)

Reseña: Especie nativa de la costa Norteamérica del Atlántico Norte que ha sido ampliamente citada como alóctona en el Atlántico europeo (Maggs y Hommersand, 1993; Maggs y Stegenga, 1999; Reise *et al.*, 1999; McIvor *et al.*, 2001; Mineur *et al.*, 2008; Araújo *et al.*, 2009). En la costa española ha sido citada a largo de toda la demarcación Noratlántica (Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Bárbara *et al.*, 2005b; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010).

21.-*Polysiphonia morrowii* Harvey 1857

Reseña: Especie nativa del Noroeste del Pacífico (incluyendo Japón, China, Corea y Rusia) considerada como alóctona en las costas Europeas, aunque en el Atlántico ha sido identificada con el nombre de *Polysiphonia senticulosa* Harvey 1862 (Maggs y Stegenga, 1999; Verlaque, 2001; Curiel *et al.*, 2002; Stegenga *et al.*, 2007; Geoffroy *et al.*, 2012). Algunos autores consideran la posible coespecificidad de *P. morrowii* y *P. senticulosa*, es decir que se trata de la misma especie (Yoon, 1986), aunque otros la pone en cuestión (Kudo y Masuda, 1988; Kim y Nam, 2011). Recientemente *P. morrowii* ha sido encontrada en las costas gallegas, donde parece que había confundida con *Polysiphonia stricta.*, una especie muy similar morfológicamente y que tiene una amplia distribución en la demarcación Noratlántica (Bárbara *et al.*, 2011).

ORDEN GIGARTINALES

FAMILIA SOLIERIACEAE

22.-*Agardhiella subulata* (C.Agardh) Kraft & M.J.Wynne 1979

Reseña: Macroalga distribuida principalmente a lo largo de la costa Atlántica de Norteamérica que es considerada en Europa como una especie alóctona (Eno *et al.*, 1997; Maggs y Stegenga, 1999; Verlaque, 2001; Manghisi *et al.*, 2010). En el Atlántico europeo se conoce en el Reino Unido y Países Bajos, (Farnham y Irvine, 1979; Stegenga, 1999a; Stegenga *et al.*, 2007), y recientemente ha sido encontrada en las costas de Galicia (Bárbara *et al.*, 2011).

PHYLUM HETEROKONTOPHYTA

CLASE PHAEOPHYCEAE

ORDEN ECTOCARPALES

FAMILIA SCYTOSIPHONACEAE

23.-*Colpomenia peregrina* Sauvageau 1927 (= *Colpomenia sinuosa* var. *peregrina* Sauvageau 1927)

Reseña: Estudios filogenéticos basados en la diversidad genética indican que esta especie es de antigua introducción en Europa y que tiene su origen en las costas noroeste del Pacífico, desde donde se expandió primero al suroeste del Pacífico y después al noroeste, para finalmente en un periodo más recientemente colonizar el Atlántico Norte (Cho *et al.*, 2005; Lee *et al.*, 2014). En Europa, esta especie apareció en 1906 en la Bretaña francesa (Cotton, 1908), para después ampliar enormemente su área de distribución a lo largo de todo el Atlántico Europeo, donde actualmente se encuentra desde Noruega hasta Portugal (Fletcher, 1987; Minchin, 1991). En la costa española, esta especie está presente al menos desde principios del siglo XX, al haber sido recolectada esta especie (como *Colpomenia sinuosa* Roth) por el filólogo Fermín Bescansa Casares entre 1905 y 1950 en La Coruña y Bayona (Bárbara *et al.*, 1994). Actualmente, está ampliamente distribuida a lo largo toda la demarcación Noratlántica donde ha sido ampliamente citada en las costas de Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco (Ibáñez *et al.*, 1980; Granja *et al.*, 1992; Fernández-Montero *et al.*, 1998; Menoyo *et al.*, 1998; Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Martínez-Gil *et al.*, 2007; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010).

24.-*Colpomenia sinuosa* (Mertens ex Roth) Derbès & Solier 1851

Reseña: Esta especie se considera alóctona en aquellas regiones diferentes del noroeste del Pacífico de acuerdo a recientes estudios genéticos. En particular las muestras analizadas de Europa, que incluye ejemplares de Galicia, indican una posible introducción de *C. sinuosa* desde Australasia (Lee *et al.*, 2013). En la demarcación Noratlántica de la costa española esta especie ha sido citada en Galicia y en el Cantábrico desde principios del siglo XX (Hamel, 1928; Miranda, 1931, 1943; Seoane Camba, 1957; Anadón y Niell, 1981; Weber-Peukert y Schnetter, 1982).

Actualmente está presente a lo largo de toda la costa atlántica (Bárbara *et al.*, 2005a), aunque sólo es común en el País Vasco (Gorostiaga *et al.*, 2004; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010).

25.-*Scytosiphon dotyi* M.J.Wynne 1969

Reseña: Macroalga con amplia distribución en el Pacífico Norte que ha sido citada como especie alóctona en la costa europea del Atlántico y del Mediterráneo (Fletcher, 1987; Verlaque, 2001; Taşkin, 2012). Esta especie ha sido citada como novedad ibérica para el atlántico de Galicia por Pérez-Cirera *et al.* (1991), donde está presente a lo largo de todas sus costas (Bárbara *et al.*, 2005a). Recientemente ha sido encontrada en las costas de Asturias y País Vasco (Bárbara *et al.*, 2012).

ORDEN FUCALES

FAMILIA SARGASSACEAE

26.-Sargassum muticum*** (Yendo) Fensholt 1955

Reseña: Especie alóctona del Pacífico noroeste que es nativa en las costas de Japón, China, Rusia y Corea (Rueness, 1989; Cheang *et al.*, 2010). Esta macroalga se estableció por primera vez en las costas europeas de Gran Bretaña en 1973 (Farnham *et al.*, 1973) y de ahí se extendió rápidamente por las costas europeas, donde está presente actualmente desde Noruega hasta Portugal (Wallentinus, 1999; Kraan, 2009; Engelen y Santos, 2009). En la Península Ibérica, *S. muticum* fue encontrada por primera vez en las costas Vascas en 1985 (Casares *et al.*, 1987), y a continuación en 1987 y 1988 en Galicia y Asturias respectivamente (Pérez-Cirera *et al.*, 1989; Rull Lluch *et al.*, 1994; Fernández, 1999). Desde entonces se ha extendida ampliamente a lo largo de la demarcación Noratlántica (Barceló Martí *et al.*, 2000).

ORDEN LAMINARIALES

FAMILIA ALARIACEAE

27.-*Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar 1873

Reseña: Especie asiática nativa de Japón, Corea, este de China y sureste de Rusia que ha ampliado enormemente su área de distribución a otros continentes. Actualmente está presente en el continente europeo, australiano, norteamericano y sudamericano (ver revisión por Inger Wallentinus en ICES, 2007 para más detalles). En Europa apareció por primera vez en la costa mediterránea de Francia en 1971 (Perez *et al.*, 1981; Boudouresque *et al.*, 1985). Debido al gran interés económico como alga alimentaria fue cultivada a partir de 1983 en la costa atlántica de la Bretaña francesa (Perez *et al.*, 1984; Kaas y Perez, 1990; Perez *et al.*, 1991), donde en 1987 se encontraron poblaciones estables de esta especie Floc'h *et al.*, 1991; Castric-Fey *et al.*, 1993).

Desde entonces se ha extendido por la costa atlántica, estando presente actualmente en Francia (Floc'h *et al.*, 1991), España (Santiago Caamaño *et al.*, 1990), Inglaterra (Fletcher, 1995), Holanda (Stegenga, 1999b), Bélgica (Dumoulin y De Blauwe, 1999) y Portugal (Araújo *et al.*, 2009). En la Península Ibérica, fue detectada su presencia por primera vez en la costa atlántica de Galicia en 1988, concretamente sobre bateas de mejillón de O Grove (Ría de Arousa), y su introducción se relaciona con el cultivo de ostra japonesa importada desde Francia (Santiago Caamaño *et al.*, 1990; Cremades, 1995). Actualmente, se extiende desde Ferrol hasta Baiona a largo de las costas de la provincia de A Coruña y Pontevedra, y el más probable vector para su expansión en Galicia son las actividades relacionadas con la acuicultura de moluscos y el tráfico marítimo (Cremades *et al.*, 2006; Báez *et al.*, 2010). El primer registro en el Mar Cantábrico fue en 1995 cuando apareció en el puerto asturiano de Gijón (Salinas *et al.*, 1996), y más tarde también se encontró el puerto de Cudillero (Pérez-Ruzafa *et al.*, 2002) y de Lastres (Peteiro, 2008).

PHYLUM CHLOROPHYTA

CLASE ULVOPHYCEAE

ORDEN ULVALES

FAMILIA ULVACEAE

28.-*Ulva australis* Areschoug 1854 (= *Ulva pertusa* Kjellman 1897)

Reseña: Esta especie es una macroalga alóctona de origen pacífico (Australasia y Asia) que se encuentra en las costas europea del Atlántico y del Mediterráneo, donde inicialmente había sido identificada con el nombre de *Ulva pertusa* Kjellman 1897 (Verlaque *et al.*, 2002; Baamonde López *et al.*, 2007). En las costas Galicia fue citada como nueva especie alóctonas para el Atlántico europeo por Baamonde López *et al.* (2007) y actualmente está presente en las costas de Galicia, Bretaña Francesa y Países Bajos (Stegenga *et al.*, 2007; Verlaque *et al.*, 2008; Couceiro *et al.*, 2011).

29.-*Umbraulva olivascens* (P.J.L.Dangeard) G.Furnari 2006

Reseña: En Brodie *et al.* (2007) se considera esta macroalga como una especie alóctona procedente del Pacífico, porque aunque sólo es conocida en Europa, sus congéneres más próximos son nativos de Japón (Bae y Lee, 2001), y debido a que su aparición en las costas atlánticas es relativamente reciente (a partir de 1930) y en las últimas dos décadas ha ampliado notablemente su presencia. Esta especie está presente en la demarcación Noratlántica de la costa española, y en particular en las costas de Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco

(Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Díaz *et al.*, 2008; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010).

ORDEN BRYOPSIDALES

FAMILIA CODIACEAE

30.-**Codium fragile* subsp. *fragile* (Suringar) Hariot 1889 (= *Codium fragile* subsp. *tomentosoides* (van Goor) P.C.Silva 1955)

Reseña: Es una macroalga alóctona originaria de Japón que se ha extendido exitosamente a muchas otras partes del Atlántico Norte, Mediterráneo y Pacífico (Provan *et al.*, 2005; Brodie *et al.*, 2007). Esta subespecie era conocida hasta hace poco como *Codium fragile* subsp. *tomentosoides* y en general muchas subespecie son extremadamente difíciles de distinguir morfológicamente por lo que se requieren estudios genéticos (Verbruggen *et al.*, 2007; Provan *et al.*, 2008). En Europa, se encontró por primera vez en Holanda hacia al año 1900 y posteriormente se expandió rápidamente por las costas atlánticas donde presente actualmente una amplia distribución (Burrows, 1991; Eno *et al.*, 1997; Arenas *et al.*, 2006; Mineur *et al.*, 2008; Provan *et al.*, 2008; Watanabe *et al.*, 2009). En la costa española fue citada por primera vez en la costa del País Vasco por van den Hoek y Donze (1966) y de Galicia por Pérez-Cirera *et al.* (1989) y desde entonces se ha extendido ampliamente lo largo toda la demarcación Noratlántica de Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco (Menoyo *et al.*, 1998; Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Cires Rodríguez y Rico Ordás, 2007; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010).

2.-LISTADO DE MACROALGAS ALÓCTONAS DUDOSAS PARA LA DEMARCACIÓN NORÁTLANTICA DE LA COSTA ESPAÑOLA

A continuación se enumeran otras macroalgas alóctonas de las costas europeas y en particular del atlántico cuya presencia en la demarcación Noratlántica de las costas españolas es dudosa y/ó es necesario confirmar.

PHYLUM RHODOPHYTA

CLASE BANGIOPHYCEAE

ORDEN BANGIALES

FAMILIA BANGIACEAE

1.-*Pyropia koreana* (M.S.Hwang & I.K.Lee) M.S.Hwang, H.G.Choi Y.S.Oh & I.K.Lee 2011 (= *Pyropia olivii* (Orfanidis, Neefus & T.L.Bray) J.Brodie & Neefus 2011)

Reseña: Esta especie nativa de Corea había sido citada en Mediterráneo y en las costas atlánticas de Estados Unidos como *Pyropia olivii*, como muestran recientes estudios moleculares, por lo que se trataría de una nueva especie alóctona originaria del sudoeste asiático (Vergés *et al.*, 2013a). Ha sido citada para el mediterráneo peninsular donde había pasado desapercibida por su pequeño tamaño y gran similitud morfológica (prácticamente no distinguibles) con otras especies del género como *Pyropia leucosticta* (Vergés *et al.*, 2013a). Por tanto es probable que también esté presente en la demarcación Noratlántica donde *Py. leucosticta* es una especie común, aunque son necesarios estudios moleculares que lo confirmen.

CLASE FLORIDEOPHYCEAE

FAMILIA GIGARTINALES

FAMILIA CAULACANTHACEAE

2.-*Caulacanthus okamurae* Yamada 1933

Reseña: Estudios moleculares con *Caulacanthus* han demostrado que muestras de la Bretaña francesa identificadas como el nombre de *Caulacanthus ustulatus* (Turner) Kützinger se corresponden en realidad a la especie *Caulacanthus okamurae*, una macroalga que se habría introducido en Europa desde el Océano Pacífico. Según este estudio únicamente las muestras procedentes del Sur de Europa (Gibraltar y Albufeira en Portugal) se corresponden a la especie nativa *C. ustulatus* (Rueness y Rueness, 2000; Zuccarello *et al.*, 2002). Por proximidad y afinidad florística sería por lo tanto necesario confirmar la identidad taxonómica de la especie citada como *C. ustulatus* en la demarcación Noratlántica de las costas españolas (Gorostiaga *et al.*, 2004; Bárbara *et al.*, 2005a; Cires Rodríguez y Cuesta Moliner, 2010) porque es probable que bajo este nombre se encuentre la macroalga alóctona *C. okamurae*.

FAMILIA SOLIERIACEAE

3.-*Solieria chordalis* (C.Agardh) J.Agardh 1842

Reseña: Esta macroalga ha sido considerada como alóctona en Gran Bretaña (Farnham y Irvine, 1979; Farnham, 1980; Eno *et al.*, 1997; Arenas *et al.*, 2006), aunque en Europa ha sido confundida con la especie alóctona *Agardhiella subulata* (Verlaque, 2001; Manghisi *et al.*, 2010). Muchos autores consideran que esta macroalga puede ser bien una especie introducida ó una especie relictas del Tethys (Verlaque, 2001; Manghisi *et al.*, 2010). Por otra parte, recientes estudios moleculares ha encontrada en las costas europeas una especie alóctona de *Solieria* originaria del Pacífico que no ha podido ser identificada a nivel específico (Mineur *et al.*, 2012).

En la demarcación Noratlántica de las costas españolas *Solieria chordalis* ha sido registrada como una cita reciente en las costas de Galicia (Bárbara y Cremades, 1996; Bárbara *et al.*, 2005a; Bárbara *et al.*, 2012) y como cita antigua en Asturias (Sauvageau, 1897; Miranda, 1944). Una de las citas de Galicia (Bárbara *et al.*, 2005a) ha sido recientemente asignadas a la especie *Agardhiella subulata* (Bárbara *et al.*, 2011). Actualmente es de destacar que *Solieria chordalis* ha sido incluido en la categoría de “Vulnerable en el Catálogo gallego de especies amenazadas y lista roja de las algas bentónicas marinas de Galicia por considerarse una especie con efectivos y área reducidos en Galicia de acuerdo a Bárbara *et al.* (2006b). En cualquier caso, es una especie dudosa y que es necesario estudiar con estudios genéticos su posible origen alóctono ó nativo.

ORDEN CERAMIALES

FAMILIA DASYACEAE

4.-*Dasya baillouviana* (S.G.Gmelin) Montagne 1841

Reseña: Esta macroalga se encuentra ampliamente distribuida en el Mediterráneo y en la costa atlántica de Estados Unidos y ha sido considerada como una especie alóctona en el atlántico europeo (Maggs y Stegenga, 1999; Stegenga *et al.*, 2007). En la demarcación Noratlántica de las costas españolas esta especie había sido citada en Guipúzcoa (Casares Pascual, 1987; Gorostiaga *et al.*, 2004), pero un reciente estudio de revisión del género *Dasya* en la Península Ibérica descarta su presencia en sus costas atlánticas porque los registros de esta especie corresponden a *D. hutchinsiae* (Pena Martín *et al.*, 2011). La complejidad taxonómica de este género requiere de futuros estudios moleculares.

FAMILY CERAMIACEAE

5.-*Centroceras clavulatum* (C.Agardh) Montagne 1846

Reseña: Los estudios moleculares muestran que *Centroceras clavulatum* es un complejo de especies que enmascara varias taxones en su amplia distribución mundial (de Barros-Barreto *et al.*, 2006; Won *et al.*, 2009). Esta especie había sido citada en la demarcación Noratlántica como una especie alóctona, pero recientes estudios descartan su presencia en nuestras costas (Secilla, 2012). Según este estudio de revisión de la familia Ceramiaceae en la costa de Bizkaia los registros de *C. clavulatum* de las costas españolas pertenezcan al taxon *Centroceras gasparrinii* (Meneghini) Kützting 1849. Esta especie está ampliamente distribuida en el Océano Pacífico, Atlántico, Índico, Golfo de México y Mar Caribe (Won, 2010). En las costas del País Vasco, *C. gasparrinii* se ha convertido en los últimos años en una especie muy común a finales de verano formado densos céspedes, probablemente por su capacidad de reproducción vegetativa y

favorecida por el calentamiento de las aguas en estas costas que se ha observado en los últimos años. En cualquier caso, sería necesario realizar estudios moleculares para confirmar el origen de esta especie en las costas europeas.

3.-DISCUSIÓN:

Un total de 30 macroalgas son citadas como especies alóctonas en estas aguas, de la cuales 22 pertenecen al phylum Rhodophyta (algas rojas), 5 a Heterokontophyta (clase Phaeophyceae) (algas pardas) y 3 a Chlrophyta (algas verdes). Este número debe tomarse como provisional, porque muchas especies alóctonas pasan desapercibidas por su pequeño tamaño y/o la dificultad de identificación por su gran parecido morfológico con otras especies nativas, lo que se conoce como especies crípticas (Bickford *et al.*, 2007). De hecho, recientes estudios taxonómicos con análisis moleculares han permitido descubrir introducciones crípticas en las costas atlánticas ibéricas (Couceiro *et al.*, 2011; Vergés *et al.*, 2013b; Díaz-Tapia *et al.*, 2013; Lee *et al.*, 2013). Además, hay un importante número de especies criptogénicas (*sensu* Carlton, 1996), de origen y distribución natural dudoso ó desconocido, por lo que no conoce con certeza si se tratan de macroalgas nativas ó alóctonas. En esta revisión se presenta un listado de 5 especies cuya presencia en la demarcación Noratlántica de las costas españolas es actualmente dudosa y es necesario confirmar con futuros estudios. Particularmente, para poder disponer de un buen conocimiento de la flora macroalgal alóctona resulta imprescindible llevar a cabo más estudios taxonómicos con análisis moleculares, que permitan poner de manifiesto especies crípticas (e.g., Mathieson *et al.*, 2008; Mineur *et al.*, 2012) y aclarar el posible origen alóctono de las especies criptogénicas (e.g., Geller *et al.*, 2010).

En la actualidad se estima que unas 40 macroalgas alóctonas están presentes en las costas atlánticas europeas de acuerdo a los ultimas aproximaciones realizadas para el Reino Unido (Brodie *et al.*, 2012), una cifra notablemente mayor a las 26 especies que hasta entonces se estimaba en diferentes trabajos (e.g., Ribera y Boudouresque, 1995; Eno *et al.*, 1997). El número de macroalgas alóctonas registradas en la demarcación Noratlántica de la costa española (30 especies alóctonas y 5 dudosas) puede ser considerado como elevado en comparación con otras partes del Atlántico europeo. Su elevado número se relacionaría con actividades humanas, sobre todo aquellas derivadas de la acuicultura marina y el tráfico marítimo, principalmente en las costas de Galicia (e.g., Bárbara *et al.*, 2007; Báez *et al.*, 2010; Bañón Díaz, 2012). Así la demarcación Noratlántica, puede ser considerado como un centro de alto riesgo (*hot spot*) para la introducción de especies de macroalgas alóctonas debido a la

importante actividad acuícola que se desarrolla y al elevado tráfico marítimo que soporta. Parece que en este contexto, sería necesario poder establecer medidas más eficaces que prevengan la introducción y establecimiento de macroalgas alóctonas de las que ya existen.

Una de las principales amenazas para las comunidades macroalgas, y en general para los ecosistemas bentónico costeros de ambientes rocosos, es la disminución o desaparición de especies de macroalgas nativas por efecto de la aparición de macroalgas alóctonas (e.g. Nyberg y Wallentinus, 2005; Inderjit *et al.*, 2006). De acuerdo al estudio de Nyberg y Wallentinus (2005), las macroalgas alóctonas de las costas Europeas más invasoras y peligrosas (por orden entre las cinco especies de mayor impacto) que se encuentran en la demarcación Noratlántica son: *Codium fragile* subsp. *fragile* (Suringar) Hariot 1889 (1 posición), *Undaria pinnatifida* (3 posición), *Asparagopsis armata* (4 posición) y *Grateloupia turuturu* (como *G. doryphora*) (5 posición). Por tanto, estas especies representan una de las mayores amenazas en la demarcación Noratlántica, sin embargo son muy escasos y limitados los estudios sobre su estado actual de distribución, abundancia e potencial impacto sobre las comunidades bentónicas marinas de estas costas (Cremades *et al.*, 2006; Cires Rodríguez y Rico Ordás, 2007). Este conocimiento es imprescindible para poder definir sistemas de control y lucha adecuados para proteger y conservar el ecosistema bentónico de estas costas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Anadón R, Niell FX (1981). Distribución longitudinal de los macrófitos en la costa asturiana (N de España). *Investigación Pesquera* 45(1): 143–156.

Araújo R, Bárbara I, Tibaldo M, Berecibar E, Tapia PD, Pereira R, Santos R, Pinto IS (2009). Checklist of benthic marine algae and cyanobacteria of northern Portugal. *Botanica Marina* 52(1): 24–46. doi: 10.1515/bot.2009.026

Arenas F, Bishop JDD, Carlton JT, Dyrinda PJ, Farnham WF, Gonzalez DJ, Jacobs MW, Lambert C, Lambert G, Nielsen SE, Pederson JA, Porter JS, Ward S, Wood CA (2006). Alien species and other notable records from a rapid assessment survey of marinas on the south coast of England. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 86(6): 1329–1337

Athanasiadis A (1990). Evolutionary biogeography of the North Atlantic Antithamnoid algae. In: *Evolutionary biogeography of the marine algae of the North Atlantic*. (Garbary DJ, South GR, eds.) pp. 219–240. Springer, Berlin.

Athanasiadis A (1996). Morphology and classification of the Ceramioideae (Rhodophyta) based on phylogenetic principles. *Opera Botanica* 128: 1–216.

Athanasiadis A (2009). Typification of *Antithamnion nipponicum* Yamada et Inagaki (Antithamnieae, Ceramioideae, Ceramiaceae, Ceramiales, Rhodophyta). *Botanica Marina* 52(3): 256–261. doi: 10.1515/bot.2009.038

Baamonde López S, Baspino Fernández I, Barreiro Lozano R, Cremades Ugarte J (2007). Is the cryptic alien seaweed *Ulva pertusa* (Ulvales, Chlorophyta) widely distributed along European Atlantic coasts? *Botanica Marina* 50(5/6): doi: 10.1515/bot.2007.030

Bae EH, Lee IK (2001). *Umbraulva*, a new genus based on *Ulva japonica* (Holmes) Papenfuss (Ulvaceae, Chlorophyta). *Algae* 16(3): 217–231.

Báez JC, Olivero J, Peteiro C, Ferri-Yáñez F, García-Soto C, Real R (2010). Macro-environmental modelling of the current distribution of *Undaria pinnatifida* (Laminariales, Ochrophyta) in northern Iberia. *Biological Invasions* 12(7): 2131–2139. doi: 10.1007/s10530-009-9614-1

Bañón Díaz R (2012). Introducción al estudio de las especies exóticas marinas en Galicia. *Revista Galega dos Recursos Mariños* 3: 1–67.

Bárbara I, Cremades J (1996). Seaweeds of the Ría de A Coruña (NW Iberian Peninsula, Spain). *Botanica Marina* 39(4): 371–388.

Bárbara I, Cremades J (2004). *Grateloupia lanceola* versus *Grateloupia turuturu* (Gigartinales, Rhodophyta) en la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 61(2): 103–118.

Bárbara I, Cremades J, Calvo S, López-Rodríguez MC, Dosil J (2005a). Checklist of the benthic marine and brackish Galician algae (NW Spain). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 62(1): 69–100.

Bárbara I, Cremades J, Pérez-Cirera JL (1994). La contribución de Fermín Bescansa Casares a la Ficología Española: Datos biográficos, estudio de su obra y herbario. *Studia Botanica* 13: 39–45.

Bárbara I, Cremades J, Veiga AJ, López Rodríguez MC (2003). *Dasysiphonia* sp. (Ceramiales, Rhodophyta), nuevo rodófito alóctono para la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 60(2): 440–443.

Bárbara I, Díaz P, Araújo R, Peña V, Berecibar E, Cremades J, Freire Ó, Baamonde S, Novo T, Calvo S, López Rodríguez MC, Afonso-Carrillo J, De Clerck O, Santos R, Sousa-Pinto I, Tibaldo M, Lagos V, López C, Sencilla A, Santolaria A, Díez I, Veiga AJ (2006a). Adiciones corológicas y correcciones a la flora bentónica marina del norte de la Península Ibérica. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 15: 77–88.

Bárbara I, Díaz P, Cremades J, Peña V, López-Rodríguez MC, Berceibar E, Santos R (2006b). Catálogo gallego de especies amenazadas y lista roja de las algas bentónicas marinas de Galicia. *Algas, Boletín de la Sociedad Española de Ficología* (35): 9–19.

Bárbara I, Díaz P, Cremades J, Peña V, Verlaque M (2011). *Agardhiella subulata*, *Bonnemaisonia hamifera* y *Polysiphonia morrowii* tres nuevas algas marinas alóctonas para Galicia. In: *Libro de Resúmenes: XVIII Simposio de Botánica Criptogámica* 57. Universitat de Barcelona, Barcelona.

Bárbara I, Díaz P, Cremades J, Tibaldo M, Freire O, Peña V, Lagos V, Calvo S, Veiga AJ, Peteiro C, López-Rodríguez MC, Araújo R (2005b). Adiciones corológicas a la flora bentónica marina del norte de la Península Ibérica. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 14: 83–88.

Bárbara I, Díaz P, Peteiro C, Berceibar E, Peña V, Sánchez N, Tavares AM, Santos R, Secilla A, Riera-Fernández P, Bermejo R, García V (2012). Nuevas citas y aportaciones corológicas para la flora bentónica marina del Atlántico de la Península Ibérica. *Acta Botánica Malacitana* 37: 5–32.

Bárbara I, Lee SY, Peña V, Díaz P, Cremades J, Oak JH, Choi HG (2008). *Chrysomenia wrightii* (Rhodymeniales, Rhodophyta): a new non-native species for the European Atlantic coast. *Aquatic Invasions* 3(4): 367–375. doi: 10.3391/ai.2008.3.4.2

Bárbara I, Peña V, Díaz P, Cremades J (2007). *Chrysomenia wrightii* (Rhodymeniales, Rhodophyta) a new alien species for the Atlantic european coast. *Fourth European Phycological Congress*: 85.

Barceló Martí MC, Gallardo T, Gómez Garreta A, Pérez-Ruzafa I, Ribera MA, Rull Lluch J (2000). *Flora Phycológica Ibérica. 1. Fucales*. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones, Murcia, España.

Barreiro R, Quintela M, Bárbara I, Cremades J (2006). RAPD differentiation of *Grateloupia lanceola* and the invasive *Grateloupia turuturu* (Gigartinales, Rhodophyta) in the Iberian Peninsula. *Phycologia* 45(2): 213–217.

Ben Maïz N, Boudouresque CF, Riouall R, Lauret M (1987). Flore algale de l'Etang de Thau (France, Méditerranée): sur la présence d'une Rhodymeniale d'origine japonaise, *Chrysomenia wrightii* (Rhodophyta). *Botanica Marina* 30(5): doi: 10.1515/botm.1987.30.5.357

Bickford D, Lohman DJ, Sodhi NS, Ng PKL, Meier R, Winker K, Ingram KK, Das I (2007). Cryptic species as a window on diversity and conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 22(3): 148–155. doi: 10.1016/j.tree.2006.11.004

BOE (2013). Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. *Boletín Oficial del Estado* No. 185: 56764–56786.

Boudouresque CF, Gerbal M, Knoepfflerpeguy M (1985). Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale) *Phycologia* 24(3): 364–366. doi: 10.2216/i0031-8884-24-3-364.1

Breeman AM, Meulenhoff EJS, Guiry MD (1988). Life-history regulation and phenology of the red alga *Bonnemaisonia hamifera*. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 42(3-4): 535–551. doi: 10.1007/bf02365625

Brodie J, Hayes PK, Barker GL, Irvine LM, Bartsch I (1998). A reappraisal of *Porphyra* and *Bangia* (Bangiophycidae, Rhodophyta) in the northeast Atlantic based on the *rbcl-rbcS* intergenic spacer. *Journal of Phycology* 34(6): 1069–1074.

Brodie J, Irvine LM, Pottas J, Wildbramham J (2012). Capturing the aliens. Using herbarium specimens to track the arrival and spread of non-native seaweeds in the UK and Ireland. *The Phycologist* No. 82: 31–32.

Brodie J, Maggs CA, John DM (2007). *Green seaweeds of Britain and Ireland*. British Phycological Society, London.

Broom JE, Nelson WA, Yarish C, Jones WA, Aguilar-Rosas R, Aguilar-Rosas LE (2002). A reassessment of the taxonomic status of *Porphyra suborbiculata*, *Porphyra carolinensis* and *Porphyra lilliputiana* (Bangiales, Rhodophyta) based on molecular and morphological data. *European Journal of Phycology* 37(2): 227–235. doi: 10.1017/s0967026202003566

Burrows EM (1991). *Seaweeds of the British Isles. 2. Chlorophyta*. Natural History Museum, London.

Cabioch J, Magne F (1987). Première observation du *Lomentaria hakodatensis* (Lomentariaceae, Rhodophyta) sur les cotes Françaises de la Manche (Bretagne occidentale) *Cryptogamie, Algologie* 8: 41–48.

Carlton JT (1996). Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology* 77(6): 1653–1655. doi: 10.2307/2265767

Casares C, Gómez Garreta A, Ribera Siguan MA, Seoane-Camba JA (1987). *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt nueva cita para la Península Ibérica. *Collectanea Botanica (Barcelona)* 14: 151.

Casares Pascual C (1987). *Estudio de la flora bentónica marina de la costa de Guipuzcoa*. Ph.D, Universidad de Barcelona.

Castric-Fey A, Girard A, L'Hardy-Halos MT (1993). The distribution of *Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, Laminariales) on the coast of St. Malo (Brittany, France). *Botanica Marina* 36: 351–358.

Cires Rodríguez E, Cuesta Moliner C (2010). Checklist of benthic algae from the Asturias coast (North of Spain). *Boletín de Ciencias del Real Instituto de Estudios Asturianos* 51: 135–212.

Cires Rodríguez E, Rico Ordás JM (2007). Distribución, crecimiento y fenología del alga invasora *Codium fragile* y su congénere nativa *Codium tomentosum*. In: *I Congreso de Estudios Asturianos*. 145–161. Real Instituto de Estudios Asturianos (RIDEA)

Cotton AD (1908). The appearance of *Colpomenia sinuosa* in Britain. *Bulletin of Miscellaneous Information, Royal Botanic Gardens, Kew* 1908(2): 73–77. doi: 10.2307/4111835

Couceiro L, Cremades J, Barreiro R (2011). Evidence for multiple introductions of the Pacific green alga *Ulva australis* Areschoug (Ulvales, Chlorophyta) to the Iberian Peninsula. *Botanica Marina* 54(4): doi: 10.1515/bot.2011.044

Cremades J (1995). A introducción de algas mariñas alóctonas nas costas de Galiza. *Cerna. Revista Galega de Ecoloxía e Medio Ambiente* 16: 12–14.

Cremades J, Freire Ó, Peteiro C (2006). Biología, distribución e integración del alga alóctona *Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyta) en las comunidades bentónicas de las costas de Galicia (NW de la Península Ibérica). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 63(2): 169–187. doi: 10.3989/ajbm.2006.v63.i2.6

Curiel D, Bellemo G, La Rocca B, Scattolin M, Marzocchi M (2002). First Report of *Polysiphonia morrowii* Harvey (Ceramiales, Rhodophyta) in the Mediterranean Sea. *Botanica Marina* 45: 66–70.

Curiel D, Bellemo G, Scattolin M, Marzocchi M (2006). First report of *Lomentaria hakodatensis* (Lomentariaceae, Rhodophyta) from the lagoon of Venice (Adriatic Sea, Mediterranean). *Acta Adriatica* 47(1): 65–72.

Cheang CC, Chu KH, Fujita D, Yoshida G, Hiraoka M, Critchley A, Choi HG, Duan D, Serisawa Y, Ang PO, Jr. (2010). Low genetic variability of *Sargassum muticum* (Phaeophyceae) revealed by a global analysis of native and introduced populations. *Journal of Phycology* 46(6): 1063–1074. doi: 10.1111/j.1529-8817.2010.00901.x

Cho GY, Boo SM, Nelson W, Clayton MN (2005). Genealogical partitioning and phylogeography of *Colpomenia peregrina* (Scytosiphonaceae, Phaeophyceae), based on plastid

rbcL and nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences. *Phycologia* 44(1): 103–111. doi: 10.2216/0031-8884(2005)44[103:gpapoc]2.0.co;2

Chualain FN, Maggs CA, Saunders GW, Guiry MD (2004). The invasive genus *Asparagopsis* (Bonnemaisoniaceae, Rhodophyta): Molecular systematics, morphology, and ecophysiology of *Falkenbergia* isolates. *Journal of Phycology* 40(6): 1112–1126. doi: 10.1111/j.1529-8817.2004.03135.x

de Barros-Barreto MB, McIlvor L, Maggs CA, Gomes Ferreira PC (2006). Molecular systematics of *Ceramium* and *Centroceras* (Ceramiales, Rhodophyta) from Brazil. *Journal of Phycology* 42(4): 905–921. doi: 10.1111/j.1529-8817.2006.00237.x

De Clerck O, Gavio B, Frederiq S, Bárbara I, Coppejans E (2005). Systematics of *Grateloupia filicina* (Halymeniaceae, Rhodophyta), based on *rbcL* sequence analyses and morphological evidence, including the reinstatement of *G. minima* and the description of *G. capensis* sp. nov. *Journal of Phycology* 41: 391–410.

Díaz-Tapia P, Sook Kim M, Secilla A, Bárbara I, Cremades J (2013). Taxonomic reassessment of *Polysiphonia foetidissima* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) and similar species, including *P. schneideri*, a newly introduced species in Europe. *European Journal of Phycology* 48(4): 345–362.

Díaz P, Bárbara I, Sencilla A, Peteiro C, Calvo S, Sánchez N, Santolaria A, Díez I, Gallardo T, Cremades J, Gorostiaga JM (2008). Adiciones corológicas a la flora bentónica marina del Cantábrico. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 17: 177–189.

Díez I, Muguerza N, Santolaria A, Ganzedo U, Gorostiaga JM (2012). Seaweed assemblage changes in the eastern Cantabrian Sea and their potential relationship to climate change. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 99: 108–120. doi: 10.1016/j.ecss.2011.12.027

Drew KM (1950). Occurrence of *Asparagopsis armata* Harv. on the coast of Cornwall. *Nature* 166(4229): 872–873.

Dumoulin E, De Blauwe H (1999). Het brunwier *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (Phaeophyta: Laminariales) aangetroffen in de jachthaven van Zeebrugge met gegevens over het voorkomen in Europa en de wijze van verspreiding. *De Strandvlo* 19(4): 182–188.

Engelen A, Santos R (2009). Which demographic traits determine population growth in the invasive brown seaweed *Sargassum muticum*? *Journal of Ecology* 97(4): 675–684. doi: 10.1111/j.1365-2745.2009.01501.x

Eno NC, Clark RA, Sanderson WG (1997). *Non-native marine species in British waters: a review and directory*. Joint Nature Conservation Committee (JNCC), Peterborough, UK.

Farnham WF (1980). Studies on aliens in the marine flora of southern England. In: *The shore environment, vol. 2. Ecosystems*. (Price JH, Irvine DEG, Farnham WF, eds.) pp. 875–914. Academic Press, London.

Farnham WF, Fletcher RL, Irvine LM (1973). Attached *Sargassum* found in Britain. *Nature* 243(5404): 231–232. doi: 10.1038/243231c0

Farnham WF, Irvine LM (1979). Discovery of members of the red algal family Solieriaceae in the British Isles. *British Phycological Journal* 14: 123.

Fernández-Montero L, Pérez-Ruzafa I, Cubero I, Gallardo T (1998). Catálogo de la flora bentónica marina de la Ría Tina Menor y costa de Pechón. *Botanica Complutensis* 22: 83–100.

Fernández C (1999). Ecology of *Sargassum muticum* (Phaeophyta) on the north coast of Spain: IV. Sequence of colonization on a shore. *Botanica Marina* 42(6): 553–563.

Fletcher RL (1987). *Seaweeds of the British Isles. Vol 3 Fucophyceae (Phaeophyceae) Part 1*. British Museum (Natural History), London.

Fletcher RL (1995). Epiphytism and fouling in *Gracilaria* cultivation: an overview. *Journal of Applied Phycology* 7: 325–333. doi: 10.1007/BF00004006

Floc'h JY, Pajot R, Wallentinus I (1991). The japanese brown alga *Undaria pinnatifida* on the coast of France and its possible establishment in European waters. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 47: 379–390. doi: 10.1093/icesjms/47.3.379

Gavio B, Fredericq S (2002). *Grateloupia turuturu* (Halymeniaceae, Rhodophyta) is the correct name of the non-native species in the Atlantic known as *Grateloupia doryphora*. *European Journal of Phycology* 37: 349–359.

Geller JB, Darling JA, Carlton JT (2010). Genetic perspectives on marine biological invasions. *Annual Review of Marine Science* 2: 367–393. doi: 10.1146/annurev.marine.010908.163745

Geoffroy A, Le Gall L, Destombe C (2012). Cryptic introduction of the red alga *Polysiphonia morrowii* Harvey (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in the North Atlantic Ocean highlighted by a DNA barcoding approach. *Aquatic Botany* 100: 67–71. doi: 10.1016/j.aquabot.2012.03.002

Gorostiaga JM, Santolaria A, Secilla A, Casares C, Díez I (2004). Check-list of the Basque coast benthic algae (North of Spain). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 61(2): 155–180.

Granja A, Cremades J, Bárbara I (1992). Catálogo de las algas bentónicas marinas de la Ría de Ferrol (Galicia, NO de la Península Ibérica) y consideraciones biogeográficas sobre su flora. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* (3): 3–21.

Guiry MD, Guiry GM (2013). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>.

Guiry MD, Maggs CA (1991). *Antithamnion densum* (Suhr) Howe from Clare Island, Ireland: a marine red alga new to the British Isles. *Cryptogamie Algologie* 12(3): 189–194.

Hamel G (1928). Les algues de Vigo. *Revue Algologique* 4: 81–95.

Husa V, Sjøtun K (2006). Vegetative reproduction in “*Heterosiphonia japonica*” (Dasyaceae, Ceramiales, Rhodophyta), an introduced red alga on European coasts. *Botanica Marina* 49(3): 191–199. doi: 10.1515/bot.2006.024

Husa V, Sjøtun K, Lein ATE (2004). The newly introduced species *Heterosiphonia japonica* Yendo (Dasyaceae, Rhodophyta): geographical distribution and abundance at the Norwegian southwest coast. *Sarsia* 89(3): 211–217.

Ibáñez M, Angulo R, Iribar X (1980). *Biogeografía de la costa Vasca*. L. Haramburu, San Sebastián.

ICES (2007). Alien species alert: *Undaria pinnatifida* (wakame or Japanese kelp). *ICES Cooperative Research Report* No. 283: 1–36.

Inderjit, Chapman DJ, Ranelletti M, Kaushik S (2006). Invasive marine algae: an ecological perspective. *The Botanical Review* 72(2): 153–178.

Kaas R, Perez R (1990). Study of the intensive culture of *Undaria* on the coast of Brittany. In: *Technical Resource Papers Regional Workshop on the Culture and Utilization of Seaweeds*. 47–50. FAO, Rome, Italy.

Kim B-H, Nam K-W (2011). First Record of *Polysiphonia senticulosa* Harvey (Ceramiales: Rhodophyta) in Korea. *Fisheries and Aquatic Sciences* 14(2): 118–122. doi: 10.5657/fas.2011.0118

Kim SY, Weinberger F, Boo SM (2010). Genetic data hint at a common donor region for invasive Atlantic and Pacific populations of *Gracilaria vermiculophylla* (Gracilariales, Rhodophyta). *Journal of Phycology* 46(6): 1346–1349. doi: 10.1111/j.1529-8817.2010.00905.x

Klein JC, Verlaque M (2011). Macroalgae newly recorded, rare or introduced to the French Mediterranean coast. *Cryptogamie Algologie* 32(2): 111–130.

Kraan S (2009). *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt in Ireland: an invasive species on the move. *Journal of Applied Phycology* 2: 375–382. doi: 10.1007/s10811-007-9208-1

Kudo T, Masuda M (1988). Taxonomic notes on *Polysiphonia senticulosa* Harvey and *P. pungens* Hollenberg (Ceramiales, Rhodophyta). *Japanese Journal of Phycology* 36: 138–142.

Lamela C, Fernández C, Rico JM (2012). Presencia de *Lomentaria hakodatensis* Yendo 1920 (Lomentariaceae, Rhodophyta) en la costa de Asturias (Norte de España). *Acta Botánica Malacitana* (37): 166–167.

Lee KM, Boo GH, Coyer JA, Nelson WA, Miller KA, Boo SM (2014). Distribution patterns and introduction pathways of the cosmopolitan brown alga *Colpomenia peregrina* using mt *cox3* and *atp6* sequences. *Journal of Applied Phycology*: doi: 10.1007/s10811-013-0052-1

Lee KM, Boo SM, Kain (Jones) JM, Sherwood AR (2013). Cryptic diversity and biogeography of the widespread brown alga *Colpomenia sinuosa* (Ectocarpales, Phaeophyceae). *Botanica Marina* 56(1): doi: 10.1515/bot-2012-0211

Lein TE (1999). A newly immigrated red alga ("*Dasysiphonia*", Dasyaceae, Rhodophyta) to the Norwegian coast. *Sarsia* 84: 85–88.

Lindstrom SC, Gabrielson PW (1989). Taxonomic and distributional notes on northeast Pacific Antithamnionaceae. *Japanese Journal of Phycology* 37: 221–235.

Maggs CA, Hommersand MH (1993). *Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 3A. Ceramiales*. British Museum (Natural History), London.

Maggs CA, Stegenga H (1999). Red algal exotics on North Sea coasts. *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* 52: 243–258.

Magne F (1991). Sur la répartition géographique de l'*Antithamnionella sarniensis* (Rhodophyceae, Ceramiales) *Cryptogamie Algologie* 12(2): 121–124.

Manghisi A, Morabito M, Bertuccio C, Le Gall L, Couloux A, Cruaud C, Genovese G (2010). Is routine DNA barcoding an efficient tool to reveal introductions of alien macroalgae? A case study of *Agardhiella subulata* (Solieriaceae, Rhodophyta) in Cape Peloro lagoon (Sicily, Italy). *Cryptogamie, Algologie* 31(4): 423–433.

Martínez-Gil M, Gallardo T, Díaz P, Bárbara I (2007). Aportaciones al conocimiento de las algas marinas bentónicas del litoral comprendido entre el estuario del río Quejo y Punta de la Mesa, Noja, Cantabria, España. *Botanica Complutensis* 31: 41–53.

Mathieson AC, Pederson JR, Neefus CD, Dawes CJ, Bray TL (2008). Multiple assessments of introduced seaweeds in the Northwest Atlantic. *ICES Journal of Marine Science* 65(5): 730–741. doi: 10.1093/icesjms/fsn049

McIvor L, Maggs CA, Provan J, Stanhope MJ (2001). *rbcL* sequences reveal multiple cryptic introductions of the Japanese red alga *Polysiphonia harveyi*. *Molecular Ecology* 10: 911–919.

Menoyo D, Pérez-Ruzafa I, Gallardo T (1998). Catálogo de la flora bentónica marina de Punta Sonabia a Punta Cotoilino (Cantabria). *Botanica Complutensis* 22: 101–112.

Milstein D, de Oliveira MC (2005). Molecular phylogeny of Bangiales (Rhodophyta) based on small subunit rDNA sequencing: emphasis on Brazilian *Porphyra* species. *Phycologia* 44(2): 212–221.

Minchin A (1991). Further distributional records of the adventive marine brown alga *Colpomenia peregrina* (Phaeophyta) in Ireland. *Irish Naturalists' Journal* 23: 380–381.

Mineur F, Belsher T, Johnson MP, Maggs CA, Verlaque M (2007). Experimental assessment of oyster transfers as a vector for macroalgal introductions. *Biological Conservation* 137(2): 237–247. doi: 10.1016/j.biocon.2007.02.001

Mineur F, Johnson MP, Maggs C (2008). Non-indigenous marine macroalgae in native communities: a case study in the British Isles. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 88(4): 693–698.

Mineur F, Le Roux A, Stegenga H, Verlaque M, Maggs C (2012). Four new exotic red seaweeds on European shores. *Biological Invasions* 14(8): 1635–1641. doi: 10.1007/s10530-012-0186-0

Miranda F (1931). Sobre las algas y Cianofíceas del Cantábrico especialmente de Gijón. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (Serie Botánica)* 25: 7–106.

Miranda F (1943). Enumeración de las algas marinas del N. y NO. de España (II). *Ciencia: Revista Hispano Americana de Ciencias Puras y Aplicadas, México* 4(4-5): 111–116.

Miranda F (1944). Enumeración de las algas marinas del N. y NO. de España (IV). *Ciencia: Revista Hispano Americana de Ciencias Puras y Aplicadas, México* 4(8-10):

Monotilla WD, Notoya M (2004). Morphological and physiological responses of *Porphyra suborbiculata* Kjellman (Bangiales, Rhodophyta) blades from five localities. *Botanica Marina* 47(4): 323–334.

Nejrup LB, Pedersen MF (2012). The effect of temporal variability in salinity on the invasive red alga *Gracilaria vermiculophylla*. *European Journal of Phycology* 47(3): 254–263. doi: 10.1080/09670262.2012.702225

Nyberg CD, Thomsen MS, Wallentinus I (2009). Flora and fauna associated with the introduced red alga *Gracilaria vermiculophylla*. *European Journal of Phycology* 44(3): 395–403. doi: 10.1080/09670260802592808

Nyberg CD, Wallentinus I (2005). Can species traits be used to predict marine macroalgal introductions? *Biological Invasions* 7: 265–279.

Pena Martín C, Gómez Garreta A, Crespo MB (2011). Mapas de distribución de algas marinas de la Península Ibérica y las Islas Baleares. XXVIII. *Dasya* (Ceramiales, Rhodophyta). *Botanica Complutensis* 35: 163–173.

Peña V, Bárbara I (2006a). Los fondos marinos de maërl del Parque Nacional de las Islas Atlánticas (Galicia, España): distribución, abundancia y flora asociada. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 15: 7–25.

Peña V, Bárbara I (2006b). Revision of the genus *Dasya* (Ceramiales, Rhodophyta) in Galicia (NW Spain) and the assition of a new species *Dasya sessilis* Yamada for the European Atlantic coasts. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 63(1): 13–26.

Pérez-Cirera JL, Cremades J, Bárbara I (1989). Precisiones sistemáticas y sinecológicas sobre algunas algas nuevas para Galicia o para las costas atlánticas de la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 46(1): 35–45.

Pérez-Cirera JL, Cremades J, Bárbara I (1991). Consideraciones sobre *Scytosiphon dotyi* Wynne (Scytosiphonaceae, Fucophyceae), novedad para las costas de la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 49(1): 135–138.

Pérez-Ruzafa I, Menéndez J, Salinas JM (2002). Mapas de distribución de algas marinas de la Península Ibérica e Islas baleares. XV. *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (Laminariales, Phaeophyceae). *Botanica Complutensis* 26: 147–151.

Perez R, Kaas R, Barbaroux O (1984). Culture expérimentale de l'algue *Undaria pinnatifida* sur les côtes de France. *Science et Pêche* (343): 3–15.

Perez R, Kaas R, Barbaroux O, Arbault S, Le Bayon N, Moigne JY (1991). *Undaria*, une japonaise en Bretagne: nouvelle technique de culture d'une algue alimentaire. *Equinoxe* (36): 19–30.

Perez R, Lee JY, Juge C (1981). Observations sur la biologie de l'algue japonaise *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar introduite accidentellement dans l'Étang de Thau. *Science et Pêche* (315): 1–12.

Peteiro C (2008). A new record of the introduced seaweed *Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyceae) from the Cantabrian Sea (northern Spain) with comments on its establishment. *Aquatic Invasions* 3(4): 413–415. doi: 10.3391/ai.2008.3.4.6

Provan J, Booth D, Todd NP, Beatty GE, Maggs CA (2008). Tracking biological invasions in space and time: elucidating the invasive history of the green alga *Codium fragile* using old DNA. *Diversity and Distributions* 14(2): 343–354. doi: 10.1111/j.1472-4642.2007.00420.x

Provan J, Murphy S, Maggs CA (2005). Tracking the invasive history of the green alga *Codium fragile* ssp. *tomentosoides*. *Molecular Ecology* 14(1): 189–194. doi: 10.1111/j.1365-294X.2004.02384.x

Reise K, Gollasch S, Wolff WJ (1999). Introduced marine species of the North Sea coasts *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 52(3-4): 219–234.

Ribera MA, Boudouresque CF (1995). Introduced marine plants, with special reference to macroalgae: mechanisms and impact. *Progresss in Phycological Research* 11: 187–268.

Rueness J (1989). *Sargassum muticum* and other introduced Japanese macroalgae: biological pollution of European coasts. *Marine Pollution Bulletin* 20(4): 173–176.

Rueness J (2005). Life history and molecular sequences of *Gracilaria vermiculophylla* (Gracilariales, Rhodophyta), a new introduction to European waters. *Phycologia* 44(1): 120–128. doi: 10.2216/0031-8884(2005)44[120:lhamso]2.0.co;2

Rueness J (2010). DNA barcoding of select freshwater and marine red algae (Rhodophyta). *Cryptogamie Algologie* 31(4): 377–386.

Rueness J, Heggøy E, Husa V, Sjøtun K (2007). First report of the Japanese red alga *Antithamnion nipponicum* (Ceramiales, Rhodophyta) in Norway, an invasive species new to northern Europe. *Aquatic Invasions* 2(4): 431–434.

Rueness J, Rueness EK (2000). *Caulacanthus ustulatus* (Gigartinales, Rhodophyta) from Brittany (France) is an introduction from the Pacific Ocean. *Cryptogamie Algologie* 21(4): 355–363. doi: 10.1016/s0181-1568(00)01042-4

Rull Lluch J, Gómez Garreta A, Barceló Martí MC, Ribera Siguan MA (1994). Mapas de distribución de algas marinas de la Península Ibérica e Islas Baleares. VII. *Cystoseira* C. Agardh (Grupo *C. baccata*) y

Sargassum C. Agardh (*S. muticum* y *S. vulgare*). *Botanica Complutensis* 19: 131–138.

Salinas JM, Llera EM, Fuertes C (1996). Nota sobre la presencia de *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar (Laminariales, Phaeophyta) en Asturias (mar Cantábrico). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* 12(1): 77–79.

Salvador N, Gómez Garreta A, Ribera Siguan MA (2006). Mapas de distribución de algas marinas de la Península Ibérica y las Islas Baleares. XXII. *Bonnemaisonia* (Bonnemaisoniaceae, Rhodophyta). *Botanica Complutensis* 30: 161–166.

Santiago Caamaño J, Durán Neira C, Acuña Castroviejo R (1990). Aparición de *Undaria pinnatifida* en las costas de Galicia (España). Un nuevo caso en la problemática de introducción de especies foráneas. *Informes Técnicos Centro de Investigaciones Submarinas* No. 3: 43 pp.

Sauvageau C (1897). Note préliminaire sur les algues marines du Golfe de Gascogne. *Journal de Botanique* 11: 1–64.

Secilla A (2012). La familia Ceramiaceae sensu lato en la costa de Bizkaia. *Guineana* 18: 1–369.

Secilla A, Díez I, Santolaria A, Gorostiaga JM (2007a). *Antithamnion nipponicum* (Ceramiales, Rhodophyta) nueva cita para la Península Ibérica. *Algas, Boletín de la Sociedad Española de Ficología* 38: 22–23.

Secilla A, Díez I, Santolaria A, Gorostiaga JM (2007b). Expansion of the ceramiaceous alga *Antithamnion amphigeneum* along the coasts of Basque Country (N. Spain). *Fourth European Phycological Congress*: 93.

Secilla A, Gorostiaga JM, Díez I, Santolaria A (1997). *Antithamnion amphigeneum* (Ceramiales, Rhodophyta) from the European Atlantic coasts. *Botanica Marina* 40(4): 329–332. doi: 10.1515/botm.1997.40.1-6.329

Secilla A, Santolaria A, Díez I, Berceibar E, Díaz P, Bárbara I, Gorostiaga JM (2008). *Scageliopsis patens* (Ceramiales, Rhodophyta), a new introduced species along the European coast. *Cryptogamie, Algologie* 29(3): 191–199.

Seoane Camba J (1957). Algas superiores de las rías bajas gallegas. *Investigación Pesquera* 8: 15–28.

Sjøtun K, Husa V, Peña V (2008). Present distribution and possible vectors of introductions of the alga *Heterosiphonia japonica* (Ceramiales, Rhodophyta) in Europe. *Aquatic Invasions* 3(4): 377–394. doi: 10.3391/ai.2008.3.4.3

Stegenga H (1997). Enn nieuwe Papanse invasie - vooral een systematisch probleem. *Het Zeepaard* 57(5): 109–113.

Stegenga H (1999a). Het roodwier *Agardhiella subulata* in Nederland. *Zeepaard* 59(2): 54–57.

Stegenga H (1999b). *Undaria pinnatifida* in Nederland gearriveerd. *Het Zeepaard* 59(3): 71–73.

Stegenga H, Karremans M, Simons J (2007). Zeewieren van de voormalige oesterputten bij Yerseke. *Gorteria* 32: 125–143.

Taşkin E (2012). First report of the alien brown alga *Scytosiphon dotyi* MJ Wynne (Phaeophyceae, Scytosiphonaceae) in Turkey. *Mediterranean Marine Science* 13(1): 33–35.

Thomsen M, Staehr PA, Nyberg CD, Schwærter S, Krause-Jensen D, Silliman BR (2007). *Gracilaria vermiculophylla* (Ohmi) Papenfuss, 1967 (Rhodophyta, Gracilariaceae) in northern Europe, with emphasis on Danish conditions, and what to expect in the future. *Aquatic Invasions* 2(2): 83–94. doi: 10.3391/ai.2007.2.2.1

Thomsen MS, Wernberg T, Stæhr P, Krause-Jensen D, Risgaard-Petersen N, Silliman BR (2007). Alien macroalgae in Denmark - a broad-scale national perspective. *Marine Biology Research* 3: 61–72.

Valenzuela S, Pérez-Cirera JL (1982). El herbario de algas marinas españolas de F. Miranda. *Collectanea Botanica* 13(2): 945–975.

van den Hoek C, Donze M (1966). The algal vegetation of the rocky côte basque (SW France). *Bulletin de Centre d'Études et de Recherches Scientifiques, Biarritz* 6: 289–319.

Veiga AJ, Cremades J, Bárbara I (1998). Fragmenta Chorologica Occidentalia, Algae, 6283–6307. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 56(1): 121–123.

Verbruggen H, Leliaert F, Maggs CA, Shimada S, Schils T, Provan J, Booth D, Murphy S, De Clerck O, Littler DS, Littler MM, Coppejans E (2007). Species boundaries and phylogenetic relationships within the green algal genus *Codium* (Bryopsidales) based on plastid DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44(1): 240–254. doi: 10.1016/j.ympev.2007.01.009

Vergés A, Comalada N, Sánchez N, Brodie J (2013a). A reassessment of the foliose Bangiales (Rhodophyta) in the Balearic Islands including the proposed synonymy of *Pyropia olivii* with *Pyropia koreana*. *Botanica Marina* 56(3): 229–240. doi: 10.1515/bot-2013-0003

Vergés A, Sánchez N, Peteiro C, Polo L, Brodie J (2013b). *Pyropia suborbiculata* (Bangiales, Rhodophyta): first records from the northeastern Atlantic and Mediterranean of this North Pacific species. *Phycologia* 52(2): 121–129. doi: 10.2216/12-003.1

Verlaque M (2001). Checklist of the macroalgae of Thau Lagoon (Hérault, France), a hot spot of marine species introduction in Europe. *Oceanologica Acta* 24: 29–49.

Verlaque M (2002). Morphology and reproduction of *Dasya sessilis* (Ceramiales, Rhodophyta) - an introduced Asiatic species thriving in Thau Lagoon (France, Mediterranean Sea). *Phycologia* 41(6): 612–618. doi: 10.2216/i0031-8884-41-6-612.1

Verlaque M, Auby I, Plus M, Belsher T (2008). Etude de la flore introduite dans le bassin d'Arcachon. In: *PNEC « Lagunes Méditerranéennes », Atelier 2.3 Espèces introduites - Traçabilité des espèces algales introduites en milieu ostréicole*. 35. Rapp. CNRS UMR6540 & IFREMER,

Verlaque M, Belsher T, Deslous-Paoli JM (2002). Morphology and reproduction of Asiatic *Ulva pertusa* (Ulvales, Chlorophyta) in Thau Lagoon (France, Mediterranean Sea). *Cryptogamie, Algologie* 23(4): 301–310.

Verlaque M, Seridi H (1991). *Antithamnion algeriensis* nov. sp. (Ceramiales, Rhodophyta) from Algeria (Mediterranean Sea). *Botanica Marina* 34(2): 153–160. doi: 10.1515/botm.1991.34.2.153

Vincent C, Mouillot D, Lauret M, Do Chi T, Troussellier M, Aliaume C (2006). Contribution of exotic species, environmental factors and spatial components to the macrophyte assemblages in a Mediterranean lagoon (Thau lagoon, Southern France). *Ecological Modelling* 193(1-2): 119–131. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2005.07.040

Wallentinus I (1999). *Sargassum muticum*. In: *Exotics across the ocean. Case histories on introduced species: their general biology, distribution, range expansion and impact*. (Gollasch S, Minchin D, Rosenthal H, Voigt M, eds.) pp. Logos Verlag, Berlin.

Watanabe S, Metaxas A, Scheibling RE (2009). Dispersal potential of the invasive green alga *Codium fragile* ssp. *fragile*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 381(2): 114–125. doi: 10.1016/j.jembe.2009.09.012

Weber-Peukert G, Schnetter R (1982). Floristic and ecological studies on benthic seaweed communities of the asturian coast (Spain). 1. A Contribution to the phytogeography of the Iberic north coast. *Nova Hedwigia* 36(1): 65–80.

Wolff WJ (2005). Non-indigenous marine and estuarine species in the Netherlands. *Zoologische Mededelingen Leiden* 79(1): 1–116.

Won B-Y (2010). Characterization of *Centroceras gasparrinii* (Ceramiales, Rhodophyta) known as *Centroceras clavulatum* in Korea. *Algae* 25(2): 71–76. doi: 10.4490/algae.2010.25.2.071

Won BY, Cho TO, Fredericq S (2009). Morphological and molecular characterization of species of the genus *Centroceras* (Ceramiaceae, Ceramiales), including two new species. *Journal of Phycology* 45(1): 227–250. doi: 10.1111/j.1529-8817.2008.00620.x

Yoon HY (1986). A taxonomic study of genus *Polysiphonia* (Rhodophyta) from Korea. *The Korean Journal of Phycology* 1(1): 3–86.

Zuccarello GC, West J, Rueness J (2002). Phylogeography of the cosmopolitan red alga *Caulacanthus ustulatus* (Caulacanthaceae, Gigartinales). *Phycological Research* 50: 163–172.